NAUKI O ZARZĄDZANIU MANAGEMENT SCIENCES 3(28) • 2016
ISSN 2080-6000
e-ISSN 2449-9803

Katarzyna Grzybowska
Politechnika Poznańska
e-mail: katarzyna.grzybowska@put.poznan.pl

KOORDYNACJA – SYNTETYCZNA DYREKTYWA SPRAWNEGO DZIAŁANIA SYSTEMÓW ZŁOŻONYCH – WYBRANE ASPEKTY

COORDINATION – SYNTHETIC DIRECTIVE OF EFFECTIVE FUNCTIONING OF COMPLEX SYSTEMS – SELECTED ASPECTS

DOI: 10.15611/noz.2016.3.03
JEL Classification: P11, L14

Streszczenie: Koordynacja jest syntetyczną dyrektywą sprawnego działania. Artykuł przybliża zagadnienia dotyczące sprawnego działania systemów złożonych, jakimi są łańcuchy dostaw. Celem publikacji jest zestawienie wybranych aspektów z pola prakseologii z koncepcją koordynacji i integracji systemów złożonych, jakimi są łańcuchy dostaw. Celem tekstu jest nie tylko syntetyczne przedstawienie aspektów, lecz także osadzenie ich w szerszym kontekście teoretycznym. Artykuł przygotowano na podstawie literatury z badanego obszaru. Omówiono w nim łańcuch dostaw jako system z uwzględnieniem jego podstawowych form sprzężeń, przedstawiono działania łańcucha dostaw i jego sprawności, a także odwołano się do prakseologicznych aspektów dyrektywy sprawnego działania i wytycznych do niej w odniesieniu do koordynacji i integracji łańcuchów dostaw.

Słowa kluczowe: sprawne działanie; koordynacja; dyrektywy sprawnego działania.

Summary: Coordination is a synthetic directive of efficient functioning. The article presents issues regarding the efficient functioning of complex systems, which the supply chains are. The aim of the publication is listing selected aspects from the field of praxeology with the concept of coordination and the integration of complex systems, which the supply chains are. The task is not only the synthetically presented aspects, but also their placement in a wider theoretical context. The article was presented on the basis of literature from a studied area. It was divided into three basic parts. The first part discusses the supply chain, as a system, with the consideration of its basic forms of coupling. The second part focuses on presenting the actions of the supply chain and its efficiency. The third part refers to praxeological aspects of the directive of efficient function and its guidelines, in relations to coordination and integration of supply chains.

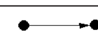
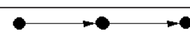
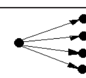
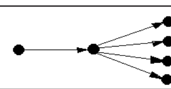
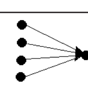
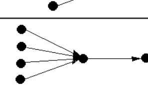
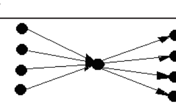
Keywords: efficient functioning, coordination, efficient functioning directives.

1. Wstęp

Łańcuch dostaw jest systemem złożonym o dużym stopniu skomplikowania. Przyczyną tego jest między innymi liczba uczestniczących przedsiębiorstw (ogniw łańcucha dostaw). Jest również systemem celowym, co oznacza, że jego sposób uporządkowania i elementy, z których jest zbudowany, współprzyczyniają się do powodzenia całości i osiągnięcia celu lub celów całości. Im większy łańcuch dostaw – większa liczba uczestniczących w nim przedsiębiorstw, tym luźniejsze więzy możemy zaobserwować i mniejszą spójność. To wynik narastającej liczby zachodzących między uczestnikami relacji i interakcji oraz dynamiki działań. Stopień skomplikowania zależy również od zróżnicowania realizowanych przez przedsiębiorstwa działań [Grzybowska 2013]. J.T. Mentzer i inni określili łańcuch dostaw jako systemową, strategiczną koordynację tradycyjnych funkcji biznesowych [Mentzer i in. 2001, s. 18].

Łańcuch dostaw to współdziałające w różnych obszarach funkcjonalnych firmy wydobywcze, produkcyjne, handlowe, usługowe oraz ich klienci, między którymi przepływają strumienie produktów, informacji i środków finansowych [Witkowski

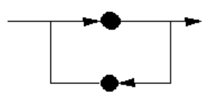
Tabela 1. Formy sprzężenia układów – formy podstawowe

Formy sprzężenia układów			
Lp.	Konfiguracja łańcucha dostaw	Wariant	Przykład graficzny
Sprzężenie szeregowe łańcuchowe			
1	Bezpośredni	Prosty	
2	Pośredni	Prosty	
Sprzężenie szeregowe z rozgałęzieniami wyjść (rozbieżne)			
3	Bezpośredni	Jeden dostawca, wielu odbiorców	
4	Pośredni, z jednym pośrednim ogniwem	Jeden dostawca, wielu odbiorców	
Sprzężenie szeregowe z rozgałęzieniami wejść (zbieżne)			
5	Bezpośredni	Wielu dostawców, jeden odbiorca	
6	Pośredni, z jednym pośrednim ogniwem	Wielu dostawców, jeden odbiorca	
Sprzężenie szeregowe z rozgałęzieniami wejść i wyjść			
7	Pośredni, z jednym pośrednim ogniwem	Wielu dostawców i wielu odbiorców	

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kieżun 1997, s. 14; Szałek 1994; Fechner 2007, s. 19].

2003]. Można go definiować jako sieć autonomicznych lub półautonomicznych jednostek organizacyjnych, które wykonują (współzależnie) wszystkie procesy związane z przepływem materiałów i informacji [Witkowski 2010, s. 17].

Łańcuch dostaw jest systemem złożonym, który zbudowany jest z licznych i różnorodnych elementów (systemów niższego rzędu). Są one ze sobą połączone (skonfigurowane) i przybierają postać podstawowych układów sprzężonych (tab. 1). Z wielu form podstawowych kształtowane są formy mieszane. System złożony jest więc rozbudowaną strukturą, składającą się z podstawowych form, która daje się opisać, w odróżnieniu od systemu szczególnie złożonego. Można także zaobserwować odmienną formę sprzężenia łańcuchów dostaw. Jest to sprzężenie zwrotne i występuje jako logistyka zwrotna (logistyka odwrócona, odwrócony łańcuch dostaw) − zob. rys. 1. Odwrócony układ sprzężenia łańcuchów dostaw nie jest niczym nowym. Staje się jednak coraz bardziej istotny i wynika z troski o środowisko naturalne (aspekt ekologiczny związany z mniejszą liczbą zalegających odpadów) oraz przestrzegania nowych przepisów dotyczących zarządzania cyklem życia produktu.



Rys. 1. Forma sprzężenia układów – sprzężenie zwrotne

Źródło: opracowanie własne.

W tak złożonych systemach (układach)[1] istotne jest dążenie przez wielu jego uczestników do wyznaczonego wspólnego celu. Skuteczność działań jest więc jednym z ważnych czynników osiągnięcia zamierzonych, wspólnych dla całego systemu celów.

2. Działanie w łańcuchach dostaw

Działanie, według J. Zieleniewskiego, to „dowolne zachowanie się zmierzające do osiągnięcia celów” [Zieleniewski 1969, s. 165]. Słowo „dowolne” oznacza, że podmiot działający ma swobodę wyboru, w jaki sposób zamierza zadziałać. W takim kontekście podmiot działający może w ramach swojej swobody wyboru obrać odmienne ścieżki dojścia do wyznaczonego celu. Nie oznacza to, że działanie będzie „jakiekolwiek” [Zieleniewski 1969, s. 164] lub byle jakie. W prezentowanej pracy przyjęto tę definicję jako podstawową.

[1] „System jest wyodrębnioną częścią otaczającej nas rzeczywistości, mającą pewną wewnętrzną strukturę, a więc składającą się z części uporządkowanych według ustalonych reguł, określających ich wzajemne relacje” [Kieżun 1997, s. 13]. W tej pracy pojęcia „system” i „układ” w odniesieniu do łańcuchów dostaw są używane naprzemiennie − jako pojęcia jednoznaczne. Nadmienić trzeba, że podejmowano próby odróżnienia tych terminów. Jak podaje W. Kieżun: „relatywizowanie tych pojęć w stosunku do znajomości sposobu uporządkowania poważnie komplikuje sprawę, układ staje się bowiem systemem dla tego, kto poznał jego wewnętrzną strukturę” [Kieżun 1997, s. 13].

Jeżeli chodzi o kwestię działania, to możliwe jest przeprowadzenie wielu rozróżnień uwzględniających różne kryteria podziału. Jednym z nich jest liczba podmiotów biorących udział w działaniu. Można zatem rozróżnić działania „bardziej i mniej samodzielne” [Zieleniewski 1969, s. 166]. Im mniej samodzielnego działania, tym większa zależność od innego, „sterującego” podmiotu, biorącego udział w działaniu lub koordynującego te działania. Takim podmiotem może być przedsiębiorstwo – lider, przedsiębiorstwo − koordynator lub przedsiębiorstwo będące integratorem (np. integrator logistyczny). Integratorzy budują złożone relacje z innymi ogniwami. Pełnią również szczególnie istotną funkcję w koordynacji procesów logistycznych [Kramarz 2011, s. 343].

Uściślając, można wyróżnić działania jednego podmiotu i wielu podmiotów. Na potrzeby pracy skoncentrowano się na działaniu wielu podmiotów w ramach stworzonego łańcucha dostaw. Interesujące jest wzajemne oddziaływanie pasm i akordów, czyli interakcje.

Można również rozróżnić działania według stopnia złożoności (skomplikowania). Przy tym jest to rozważanie typowo relatywne. Nie należy bowiem brać pod uwagę czynów prostych, które składają się na to działanie, lecz sposób ich postrzegania. Tak więc działanie proste, wchodzące w skład złożonego procesu, może dotyczyć np. „dekompozycji zlecenia według podwykonawców i partnerów biznesowych”. W rzeczywistości jest to jednak wciąż działanie bardzo złożone.

W końcu ze względu na działania wielu podmiotów w systemach złożonych można je stopniować według liczebności. Im więcej uczestników systemu, tym bardziej skomplikowane i trudniejsze współdziałanie tych podmiotów. Wyniki współdziałania wielu podmiotów mogą być jednak bardziej imponujące. Niestety, jeśli postulat zbiorowości jest trudny bądź niemożliwy do realizacji, współdziałanie może przynieś szkodę.

Sprawność działania jest podstawowym pojęciem w prakseologii. Co ważne, „żadnego działania nie nazwiemy sprawnym w znaczeniu ogólnym, jeśli nie spodziewamy się, że zapewni nam ono przynajmniej minimalną skuteczność” [Zieleniewski 1969, s. 234]. Oznacza to, że działanie sprawne zawiera w sobie zarówno cechy, takie jak: skuteczne, korzystne i ekonomiczne. „Działanie jest więc tym bardziej sprawne, im posiada mniej cech negatywnych, a więcej pozytywnych i to w najwyższym stopniu, gdyż pozbawiona jakichkolwiek właściwości negatywnych może być tylko bezczynność, brak jakiegokolwiek działania” [Mazurkiewicz 2011, s. 52].

3. Dyrektywa i wytyczne sprawnego działania

Walorami sprawnego działania, według prakseologicznego systemu ocen, są: skuteczność, korzystność i ekonomiczność. Oprócz wymienionych walorów sprawnego działania, które w prezentowanej pracy nie będą poruszane, wyróżnia się dyrektywy sprawnego działania. Dyrektywa jest to obowiązujące zarządzenie dotyczące jakie-

goś postępowania. Definiuje cel, ale nie określa sposobu działania. Nie ustala też, jakimi środkami cel zostanie osiągnięty.

Wytyczna to wskazówka, która pozwala na określenie sposobu działania. Wytyczne nie są prawnie wiążącą interpretacją dyrektywy. Na przykład w odniesieniu do Unii Europejskiej dyrektywa jest tekstem prawnie wiążącym członków UE, zaś wytyczne przedstawiają referencje w celu zapewnienia zgodnego stosowania dyrektywy przez wszystkich zainteresowanych. Podobnie jest w odniesieniu do systemów złożonych, jakimi są łańcuchy dostaw. W związku z tym − dla porządku definicyjnego − mówimy o wytycznych do dyrektywy.

Wytyczne do dyrektywy sprawnego działania są ogólne i uniwersalne. Wskazać można kilka. W odróżnieniu do ogólnej wytycznej: „Działać w sposób zorganizowany”, wytyczne można połączyć w pary, które są przeciwstawne. Dlatego zestawiając parami wytyczne przeciwstawne, uzyskać można kilka kluczowych par. Dzieje się tak dlatego, że sprawne działanie jest efektem znalezienia optymalnego w danej sytuacji i w określonych okolicznościach wariantu przeciwstawnych wytycznych.

Pierwsza para przeciwstawnych wytycznych dotyczy specjalizacji i rozszerzenia pracy. Specjalizacja sprzyja nabywaniu wprawy i doświadczenia, jednak wzrost efektów specjalizacji w odniesieniu do działań wielu podmiotów wymaga udoskonalenia koordynacji działania. Konieczne jest to, aby nie dochodziło do marnotrawstwa związanego z brakiem dopasowania wielu podmiotów, czyli przestojami lub wąskimi gardłami. Jednak nadmierna specjalizacja może ograniczać sprawne działanie. Jest to szczególnie widoczne w sytuacjach nagłych i nieprzewidzianych. W związku z tym nieprzewidziane kryzysy w sytuacjach awaryjnych często doprowadzają do zachwiania sprawności działań wielu podmiotów w łańcuchach dostaw. Ważne jest więc znalezienie „optymalnego połączenia specjalizacji z urozmaiceniem” [Kotarbiński 1973, s. 306].

Drugą parą przeciwstawnych wytycznych jest aktywizacja działania własnego i minimalizacja interwencji. Własne działanie odnosi się do nieszczędzenia wysiłku w działaniu oraz bycia najbardziej czynnym i aktywnym w działaniu. Aby skutecznie realizować wytyczne, trzeba umieć realnie oceniać własne możliwości działania. Nadmierny wysiłek obniża jednak skuteczność działania, dlatego jest możliwość interwencji, a więc możliwość ograniczenia działania własnego. W odniesieniu do łańcuchów dostaw minimalizacja interwencji może dotyczyć korzystania ze wsparcia innych ogniw zbudowanego systemu.

Kolejna para przeciwstawnych wytycznych dotyczy zachowania swobody manewru oraz antycypacji. Para ta z jednej strony polega na przeciąganiu działania w czasie i wyczekiwaniu, z drugiej strony polega na antycypowaniu zdarzeń i uprzedzaniu własnym działaniem przyszłych okoliczności. Para tych przeciwstawnych wytycznych może zostać zastąpiona wytyczną „Działać w porę”.

Następna para wytycznych dotyczy zasobów: utrzymanie dostatecznych rezerw wszelkich zasobów i pełne wykorzystanie zasobów. Jednak przesada w utrzymywaniu zasobów wiąże się z nadmiernymi nakładami, które nie przynoszą oczekiwanych

wyników. Pełne wykorzystanie zasobów lub popadając w przesadę – ich ograniczanie – wywołuje skutki przeciwne do zamierzonych.

Piąta para wytycznych przeciwstawnych jest związana z koncentracją sił i wszechstronnością działania. Wytyczne te dotyczą skoncentrowania uwagi i wysiłku, które mogą podwyższyć skuteczność działania. Jednak koncentrowanie się na jednym zagadnieniu − czy w odniesieniu do łańcuchów dostaw – na jednym ogniwie, może spowodować zaniedbanie pozostałych elementów systemu. Wytyczne te mogą dotyczyć także skupienia uwagi i stosowania jednego sposobu działania. W razie niepowodzenia lub nieskuteczności tego działania przeciwstawna wytyczna przyniesie korzyść. Z drugiej strony działanie wieloma sposobami powinno zatem przynieść oczekiwany efekt.

Wytyczne do dyrektywy sprawnego działania, które zostały opracowane przez T. Kotarbińskiego, nie mają charakteru zamkniętego i skończonego. Wynika to z wysokiego stopnia ogólności [Woleński 1990, s. 107]. Jak podaje J. Zieleniewski, wszystkie prezentowane wytyczne „można podporządkować jednej" [Zieleniewski 1969, s. 262]. „Syntetyczna dyrektywa sprawnego działania (…) da się, podobnie jak zalecenia działania w sposób systematycznie zorganizowany, wyrazić niealternatywnie. Jest nią zalecenie *koordynowania* poszczególnych elementów działania pod względem jakościowym, ilościowym i czasowym" [Zieleniewski 1969, s. 262].

4. Dyrektywa koordynacji

Syntetyczna dyrektywa sprawnego działania – dyrektywa koordynacji – powiązana jest z tzw. prawem harmonii K. Adamieckiego. Główną przyczyną nieskutecznego działania (przejawiającą się niską wydajnością, stratami czasu lub marnotrawstwem) jest złe dopasowanie poszczególnych działań, wynikające z braku harmonii. Na ogólne prawo harmonii składają się trzy zasady: (1) harmonia doboru, która mówi, że czynności powinny być tak dobrane, aby łączny koszt straconego czasu był jak najniższy, (2) harmonia działania, wskazująca na konieczność takiego ustalania czynności, aby każda była realizowana w ściśle określonym miejscu i czasie, oraz (3) harmonia duchowa, skupiająca się na zacieśnieniu współpracy w trakcie współdziałania wielu podmiotów. Tę ostatnią autor nazywał także zasadą współdziałania.

Koordynacja działań (rozumiana jako harmonia duchowa) przejawia się stopniem związków występujących między partnerami biznesowymi. A. Harrison i R. von Hoek oraz A. Łupicka wskazują na pięć stopni występujących związków [Łupicka 2009, s. 58-59]. Partnerzy biznesowi są: (1) traktowani jako podwykonawcy, na zasadach transakcyjnych, (2) poddawani selekcji i utrzymują związki biznesowe tylko z tymi spełniającymi ich wymagania i uprzywilejowanymi, (3) współpracują z jednym dostawcą w celu minimalizacji lub eliminacji kosztów transakcyjnych, (4) w ścisłych, partnerskich związkach, (5) w aliansie strategicznym, który pozwala na trwały sojusz między nimi.

Nawiązując do J. Zieleniewskiego, koordynację można rozumieć w ujęciu szerokim − jako „włączanie do działania wszystkich i tylko tych elementów, które są nie-

zbędne do zapewnienia powodzenia, i to włączanie ich tak, aby elementy te maksymalnie przyczyniały się do powodzenia całości” [Zieleniewski 1969, s. 263]. Można więc mówić, że koordynacja to ciągłe „regulowanie elementów systemu” − w przypadku zmian cech środowiska i otoczenia, lub „rozregulowania elementów” w trakcie ich działania. Koordynacja działań wydaje się zjawiskiem łatwym do zdefiniowania, lecz trudno uchwytnym w praktyce [Frances i in. (red.) 1991, s. 3]. Wiąże się ze współzależnością i współbieżnością działań. Natomiast koordynacja procesów fizycznych w czasie i przestrzeni sprawia, iż możliwa jest realizacja nawet bardzo skomplikowanych działań [Kisperska-Moroń (red.) 2009, s. 96]. Koordynacja może być rozumiana jako zsynchronizowanie działań wszystkich partnerów łańcucha dostaw niezbędnych do osiągnięcia założonego celu [Mesjasz-Lech 2014, s. 12]. Koordynacja działań wielopodmiotowych (międzyorganizacyjnych) jest w centrum zainteresowania całej teorii organizacji i zarządzania [Niemczyk, Stańczyk-Hugiet, Jasiński 2012].

Badanie przeprowadzone w środowisku przedsiębiorców [Grzybowska 2014, s. 29-37] wskazuje, że stosowanie koordynacji działań w łańcuchach dostaw ma istotny wpływ na logistykę operacyjną, usprawnia bowiem zachodzące na tym poziomie procesy. Jest to możliwe przez między innymi: redukcję/skrócenie czasu realizacji zamówienia, dotrzymywanie uzgodnionych terminów. Ma też, zdaniem respondentów, znaczny wpływ na obsługę klienta i realizowany poziom obsługi klienta w ujęciu logistycznym. Badania wykazały, że koordynacja działań ma istotny wpływ na możliwość reakcji na potrzeby klientów ostatecznych oraz na dostosowanie oferty również w trakcie realizowania zlecenia.

		Wzajemności w koordynacji	
		Komplementarność procesów	Spójność rozumienia
Przedmiot koordynacji	Powiązania operacyjne	Synchronizacja logistyki (ang.) *logistics synchronisation* Obiekt: Produkt/usługa, proces	Dzielenie się informacją (ang.) *information sharing* Obiekt: Informacje
	Powiązania organizacyjne	Zachęta motywacyjna (ang.) *incentive alignment* Obiekt: Korzyści i ryzyko	Zbiorowe uczenie się (ang.) *collective learning* Obiekt: Wiedza i zasoby

Rys. 2. Typy koordynacji w łańcuchu dostaw

Źródło: [Simatupang, Wright, Sridharan 2002, s. 289-308].

Wyróżnić można cztery typy koordynacji. Są one zidentyfikowane na podstawie dwóch wymiarów: wzajemności i przedmiotu koordynacji (tab. 2). Wzajemność koordynacji można podzielić na dwa główne obszary: komplementarność procesów (*complementarity of processes*) i spójność rozumienia (*coherency of understanding*). Zastosowanie pokazanych na rys. 2 typów koordynacji zapewni realizację wspólnego zestawu działań oraz zagwarantuje wzajemne korzyści [Xue i in. 2005, s. 413-430].

4.1. Koordynacja a postulat integracji

Syntetyczna dyrektywa sprawnego działania – dyrektywa koordynacji – jest również zbieżna w treści z postulatem integracji T. Kotarbińskiego. W znaczeniu wąskim integracja jest postulatem „włączenia do splotu działań wszystkich i tylko tych elementów, które są niezbędne do jego powodzenia, i do włączenia ich tak, aby elementy te (zgodnie z pojęciem organizacji) przyczyniały się do maksymalnego powodzenia całości, a więc włączenia ich m.in. we właściwych ilościach i we właściwej chwili" [Kotarbiński 1973, s. 202, 206].

W znaczeniu ogólnym integracja to scalanie, współprzyczynianie się części do powodzenia całości [Zieleniewski 1969, s. 548]. Jest to zjawisko zespalania, zharmonizowania działań, dążeń, interesów i celów. To synteza czynności składowych. Zwartość integracji można uzyskać przez zwiększenie stopnia zgodności celów.

Integracja łańcucha dostaw to proces wzajemnego oddziaływania i współpracy elementów systemu i osiągania akceptowanego przez wszystkich celu [He, Lai 2012, s. 792]. Integracja łańcucha dostaw jest procesem redefiniowania i łączenia podmiotów gospodarczych przez koordynację i wymianę informacji oraz zasobów [Mesjasz-Lech 2014, s. 12].

Nawiązując do działań integracyjnych, w systemach złożonych należy: (1) zbudować całość z rozpierzchłych elementów (ogniw łańcucha dostaw), (2) włączyć wszystkie potrzebne elementy, a odsunąć wszystkie zbędne, (3) zaprowadzić określony porządek, (4) zróżnicować należycie funkcje elementów tworzących system, (5) ustanowić zależności między elementami systemu, (6) w celu trwania całości zapewnić zastępowalność elementów, (7) w celu trwania całości zapewnić ochronę elementów najbardziej narażonych. Działania te mają na zadanie utworzenie lub utrwalenie wielopodmiotowego zbioru działań.

Integracja w odniesieniu do łańcuchów dostaw powinna być rozumiana na dwóch poziomach odniesienia. Można ją bowiem rozpatrywać na jednym poziomie jako całość, której elementy (ogniwa) wymagają integracji. Natomiast na drugim poziomie można ją ująć jako część mniej lub bardziej zintegrowaną z inną, większą całością.

Integracja w łańcuchach dostaw jest postrzegana w sensie podmiotowym lub przedmiotowym [Kisperska-Moroń 2000]. W ujęciu przedmiotowym dotyczy procesów i działań integracyjnych, które odnoszą się do harmonizowania strumieni informacyjnych, strumieni materiałów oraz funkcji logistycznych. Integracja w ujęciu podmiotowym sprowadza się zaś do harmonizowania obszarów logistyki wewnątrz pojedynczego podmiotu, głównych podsystemów logistycznych oraz podmiotów współdziałających na rynku.

4.2. Koordynacja a twierdzenia niezawodności

Koordynacja jest zgodna z dwoma twierdzeniami niezawodności, które są inną postacią sprawnego działania. Twierdzenia te dotyczą: (1) niezawodności całego systemu, która jest funkcją niezawodności poszczególnych jego elementów, (2) nieza-

wodności systemu, która składa się z dużej liczby elementów rezerwowych, równolegle sprzężonych w sposób alternatywny; jest równa podobieństwu, że nie zawiedzie choćby jeden z elementów [Kieżun 1997, s. 23]. Nawiązując do twierdzenia pierwszego, należy stwierdzić, że układ elementów sprzężonych szeregowo jest iloczynem niezawodności tych elementów, niewielki spadek niezawodności poszczególnych elementów obniża zatem znacznie niezawodność całego układu. Jeśli więc układ wielopodmiotowy jest szeregowy, to uszkodzenie dowolnego elementu tego układu powoduje uszkodzenie całości. Oznacza to, że układ jest zdatny wtedy i tylko wtedy, gdy wszystkie elementy są zdatne. Natomiast nawiązując do twierdzenia drugiego, stwierdza się, że wystarczy, aby jeden z elementów rezerwowych układu był niezawodny, a cały układ będzie niezawodny. Jeśli układ wielopodmiotowy jest równoległy, to zdatność przynajmniej jednego dowolnego elementu tego układu wystarczy do zdatności i niezawodności całości. Oznacza to, że układ jest niezdatny wtedy i tylko wtedy, gdy zawodne są wszystkie elementy rezerwowe.

5. Zakończenie

Zaprezentowane teoretyczne rozważania wskazują, że syntetyczna dyrektywa sprawnego działania jest wciąż aktualna. Skuteczność działań i sukces długofalowej współpracy w systemach złożonych, jak łańcuchy dostaw, jest zagwarantowana poprzez odpowiednie działania: koordynację całego procesu współdziałania. Działania skoordynowane są ułożone tak względem siebie, że sobie nie przeszkadzają. Dodatkowe działania koncentracyjne pozwalają skierować działania skoordynowane do wspólnego celu. Koordynacja działań jest również istotnym czynnikiem chroniącym systemy złożone, w tym łańcuchy dostaw, przed stratami, które grożą unicestwieniem potencjalnego efektu organizacyjnego. Wykorzystanie prakseologii pozwala dostrzec w koordynacji warunek osiągnięcia efektu synergii systemów złożonych, a w tym łańcuchów dostaw.

Literatura

Fechner I., 2007, *Zarządzanie łańcuchem dostaw*, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań.

Frances J., Levačić R., Mitchell J., Thompson G. (red.), 1991, *Markets, Hierarchies and Networks,* The Coordination of Social Life, London.

Grzybowska K., 2013, *Spójność łańcucha dostaw − analiza problemu*, Gospodarka Materiałowa i Logistyka, nr 5, s. 34-36.

Grzybowska K., 2014, *Znaczenie koordynacji działań w łańcuchach dostaw*, Gospodarka Materiałowa i Logistyka, nr 11, s. 29-37.

Harrison A., van Hoek R., 2010, *Zarządzanie logistyką*, PWE, Warszawa.

He Y., Lai K.K., 2012, *Supply chain integration and service oriented transformation: Evidence from Chinese equipment manufacturers*, I. Journal of Production Economics, vol. 135, iss. 2, s. 791-799.

Kieżun W., 1997, *Sprawne zarządzanie organizacją*, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa.

Kisperska-Moroń D., 2000, *Wpływ tendencji integracyjnych na rozwój zarządzania logistycznego*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice.

Kisperska-Moroń D. (red.), 2009, *Czynniki rozwoju wirtualnych łańcuchów dostaw,* Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice.

Kotarbiński T., 1973, *Traktat o dobrej robocie*, Ossolineum, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk.

Kramarz M., 2011, *Modelowanie symulacyjne sieci dostaw jako złożonych systemów adaptacyjnych*, Logistyka, nr 2, s. 343-354.

Łupicka A., 2009, *Formy koordynacji rynkowej w łańcuchach dostaw*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań.

Mazurkiewicz A., 2011, *Sprawność działania − interpretacja teoretyczna pojęcia*, zeszyt 20, *Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy. Uwarunkowania sprawnego działania w przedsiębiorstwie i regionie*, Uniwersytet Rzeszowski, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów.

Mentzer J.T., DeWitt W., Keebler J.S., Min S., Nix N.W., Smith C.D., Zacharia Z.G., 2001, *Defining supply chain management*, Journal of Business Logistics, vol. 22, no. 2, s. 1-25.

Mesjasz-Lech A., 2014, *Integracja i koordynacja jako determinanty funkcjonowania organizacji sieciowej na przykładzie łańcucha dostaw*, Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, zeszyt 76, s. 9-21.

Niemczyk J., Stańczyk-Hugiet E., Jasiński B., 2012, *Sieci międzyorganizacyjne. Współczesne wyzwanie dla teorii i praktyki zarządzania,* C.H. Beck, Warszawa.

Simatupang T.M., Wright A.C., Sridharan R., 2002, *The knowledge of coordination for supply chain integration*, Business Process Management Journal, vol. 8, iss. 3, s. 289-308.

Szałek B.Z., 1994, *Logistyka. Wstęp do problematyki*, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.

Witkowski J., 2003, *Zarządzanie łańcuchem dostaw*, PWE, Warszawa.

Witkowski J., 2010, *Teoretyczne podstawy zarządzania łańcuchami dostaw. Koncepcje, procedury, doświadczenia*, PWE, Warszawa.

Woleński J., 1990, *Kotarbiński*, Wiedza Powszechna, Warszawa.

Xue X., Li X., Shen Q., Wang Y., 2005, *An agent-based framework for supply chain coordination in construction*, Automation in Construction, vol. 14, s. 413-430.

Zieleniewski J., 1969, *Organizacja i zarządzanie*, PWN, Warszawa.